

GUILLERMO LOPEZ CASASNOVAS FRANCISCO GAGLIARDI

Desarrollos recientes en la teoría de la decisión con incertidumbre

RESUMEN

Este artículo examina el aparato teórico de la creciente literatura que incorpora la incertidumbre en las decisiones económicas. Aunque se pone el mayor énfasis en sintetizar los desarrollos que han tenido lugar en los últimos años, —con especial atención a la moderna “teoría de la Prospección” de Kahneman y Tversky—, se pretende también realizar una síntesis rápida de algunos estudios previos. Pensamos que este análisis puede ser de interés para aquellos que trabajan, o aspiren a hacerlo, en esta nueva área de teoría económica y en todo caso para aquel que esté interesado en obtener una visión sintética de la teoría de la decisión con incertidumbre y de sus métodos.

INTRODUCCION

La incertidumbre es endémica a casi todo proceso de decisión y parece inevitable cuando los efectos de una acción vienen separados en el espacio y en el tiempo.¹

1. De modo ilustrativo, el consumidor de hecho puede estar incierto sobre sus perspectivas de empleo, de qué trabajo realizará o de qué salario percibirá; sobre el plan de ahorro apropiado, el tipo de interés bancario o la tasa de inflación en el futuro. Puede sentirse indeciso en qué bienes demandar para el presente y/o para el futuro, la incertidumbre puede envolverle por la posibilidad de ver destruídas sus posesiones por el fuego, o su salud por un accidente o una enfermedad.

Desde hace algunos años, muchos de los desarrollos en la teoría económica han incorporado la incertidumbre en las decisiones del individuo, usando para ello el modelo axiomático de elecciones con riesgo que, basadas en la maximización de la utilidad esperada, fue formulado en su versión original por S. Von Neumann and O. Morgenstern (1944).

Investigaciones experimentales en la decisión con riesgo han enseñado que la validez descriptiva de esta teoría es muy limitada, lo cual ha inducido a muchos investigadores a desarrollar aproximaciones alternativas al tema.

Las secciones siguientes van dirigidas a examinar los diversos conceptos e instrumentos elaborados y usados para analizar la conducta del individuo que decide con incertidumbre.

No es nuestra intención proveer una exposición completa de las teorías que incorporan Incertidumbre, dado que el número de contribuciones en este campo de estudio hoy ya es extenso. Nuestro propósito será por tanto, introducir al lector en esta literatura e investigar los fundamentos y límites de los métodos alternativos de análisis.

En la conclusión intentaremos esbozar algunos proyectos posibles de investigación en la teoría de la conducta económica en situación de incertidumbre.

I. TEORIA DE LA UTILIDAD ESPERADA

La teoría de la utilidad esperada (U.E. de aquí en adelante), desarrollada por Von Neumann y O. Morgenstern (V-M, desde ahora) (1944) y substancialmente mejorada por Savage (1954),² —quien explícitamente introduce la probabilidad subjetiva—, se fundamenta en el principio, común desde una aproximación neoclásica, de que los individuos en el proceso de decisión tienen la información necesaria y la capacidad de tomar decisiones óptimas, de modo que maximizan su utilidad subjetiva esperada.³

2. S. Von Newman and O. Morgenstern, "Theory of Games and Economic Behaviour"; Princeton, N.J. Princeton University, 2nd ed. 1944. L.J. Savage "The Foundations of Statistics", New York, Wiley, 1954.

3. Información consistente en el conocimiento del conjunto complejo de todos los estados posibles del universo, relevantes a cada elección, y de la distribución de probabilidades completamente definida sobre aquel conjunto.

Esta habilidad de procesar información en una manera consistente con la capacidad de tomar decisiones óptimas ha sido denominada "Substantivamente racional" por H. Simon (1978).

Veamos un ejemplo.

Sea G un juego de azar con resultado posibles g_1, g_2, \dots, g_n obtenidos para cada uno de los estados contingentes del ámbito S_1, S_2, \dots, S_n ; y G' la apuesta a la que se corresponden g'_1, g'_2, \dots, g'_n , resultados obtenidos bajo los sucesos S'_1, S'_2, \dots, S'_n . Explícita en la teoría $U - E$ será la existencia de un valor real para la función de utilidad definida sobre los resultados ($U(g)$) y de probabilidades subjetivas (P) para cada uno de aquellos "estados del mundo" ($P_s, P_{s'}$), de tal manera que defina G' como no preferido a G , si y sólo si:

$$(I) \quad \sum_{i=1}^n P_s U(g_i) \geq \sum_{i=1}^n P_{s'} U(g'_i) \quad \{i = 1 \dots j \dots n\}$$

Es en este sentido en el que el individuo seleccionará un acto de entre un conjunto de ellos, consciente de que la consecuencia de su decisión depende conjuntamente de la acción elegida y del estado acaecido; estado posible, de entre un conjunto mutuamente excluyente y previamente anticipado de estados, que no van a ser afectados a su vez por la acción realizada.⁴

La validez de la relación (I), y de la teoría en definitiva, se basa en la verificación "a priori" de un conjunto general de axiomas, sustentadores de la particular función de utilidad y de la construcción misma de la probabilidad (P_s).

Estos axiomas deben ser interpretados como la descripción de las reglas que el individuo "racional" sigue cuando actúa en una situación de elección bajo riesgo.⁵

Así pueden ser brevemente resumizados:

a) *Axioma de "orden completo"*. Significa que un individuo puede definir siempre un orden, referido a todos los actos posibles. Relación de orden que satisface las propiedades habituales de lo completo, transitivo y continuo.

4. Jeffrey (1965) ha criticado este aspecto de independencia causal entre acciones y estados, y ha desarrollado una teoría que permite la interdependencia en el sentido que la medida de la probabilidad del individuo decisor sobre los estados puede diferir dependiendo de la acción que se elija.

5. El lector notará el uso intercambiado de "incertidumbre" y de "riesgo". Es una convención lingüística hablar de Incertidumbre en este contexto, dado que, definitiva y contrariamente a "riesgo", implica la incapacidad de vincular probabilidades a los "estados del mundo". Por ello donde la literatura habla de incertidumbre, ha de leerse "riesgo"; esto es, con posibilidad de construir aquellas probabilidades.

b) *Axioma de la "Independencia de las alternativas irrelevantes"*. Requiere que si los individuos prefieren un resultado g_i a g'_i en un contexto determinado (alternativa irrelevante), cambios en éste no pueden afectar la preferencia anterior. Como veremos más tarde, éste es el axioma más controvertido.

c) *Axioma de la "Probabilidad Desigual"*, que asegura que la probabilidad ligada a un estado específico del universo no está afectada por concretas implicaciones de un particular problema de decisión, siendo posible aplicar la regla de probabilidad.

Los axiomas (b) y (c) implican que siempre es posible aplicar una relación de indiferencia a las probabilidades compuestas $(g_i p_s)$ y $(g'_i p'_s)$.

d) Finalmente, el *axioma de "complejidad"*, establece que si dos jugadas de azar G_1 G_2 producen resultados g_1 y g_2 para G_1 , mientras G_2 produce a su vez nuevas jugadas G_3 G_4 , con G_3 y G_4 produciendo solo g_1 y g_2 respectivamente, entonces el individuo que decide, debe ser indiferente entre G_1 y G_2 si y sólo si el valor esperado de G_1 y G_2 son idénticos.

Este último axioma garantiza que las probabilidades se calculen de acuerdo con el cálculo de probabilidades tradicional. En definitiva, y en resumen, los axiomas posibilitan que los resultados se ordenen, y así las elecciones, con propiedades de continuidad (siempre es posible conseguir al menos una relación de indiferencia), sustituibilidad (o independencia de las alternativas irrelevantes), aplicabilidad de la regla de probabilidad y monotonicidad (esto es, dado un mismo resultado g , G_1 será preferido a G_2 si la probabilidad de conseguir g por G_1 es mayor que la probabilidad de obtener g por G_2 ⁶).

Por tanto, sobre estos axiomas se construye la teoría UE como un modo de encapsular la actitud de un individuo ante una decisión que envuelve situación de riesgo. Ello se realiza a través de la construcción de una función de utilidad basada en la anterior posibilidad de alcanzar una situación de indiferencia en obtener diferentes resultados, dada una apreciación diferencial de sus probabilidades. De este modo, existe una función $U(.)$ sobre la decisión C_i de realizar la jugada de azar G_i de manera que $U(C_1) \geq U(C_2)$ si y sólo si C_1 es al menos tan preferida como C_2 ; juzgando la utilidad genérica de C_j por el valor esperado de la

6. Por tanto, la consistencia de las predicciones que esta teoría de la decisión proveerá, quedará circularmente relacionada a la validez de la consistencia de los axiomas previamente fijados.

utilidad de los resultados finales posibles según

$$U(C_j) = \sum_{i=1}^n p_i U(G_{ij}), \quad \{i = 1 \dots j \dots n\}$$

(siendo p_i la probabilidad subjetiva del individuo de que se de el estado S_i y G_{ij} el resultado o consecuencia de C_j cuando S_i ocurre).

Una vez hemos aceptado la existencia de aquella función de utilidad, la caracterización formal de la actitud del individuo en situación de decidir con riesgo, —en términos de las propiedades de la misma función de utilidad—, puede obtenerse fácilmente. Veamos su medida. Supongamos que la función de utilidad que de (I) se deriva es diferenciable hasta el orden tercero y satisface los axiomas de la teoría Von Neumann—Morgenstern. El signo de la derivada segunda $U''(.)$ determinará aquella actitud del individuo ante el riesgo. Específicamente, si $U''(.) = 0$, —o sea que la función de utilidad es lineal,— el individuo es indiferente frente a una situación de riesgo; si $U''(.) < 0$, —o sea que la función de utilidad es estrictamente cóncava el individuo será averso al riesgo; mientras que se $U''(.) > 0$, —una función de utilidad estrictamente convexa—, el individuo será amante del riesgo.

Sin embargo debe de anotarse que no adquiere significado el valor absoluto de su primera derivada (dado que su unicidad alcanza sólo hasta transformaciones lineales) y no provee tampoco posibilidad de establecer comparaciones interpersonales de utilidad.

Arrow (1971) y Pratt (1964) han introducido una medida de aversión absoluta al riesgo (Ra) que sí tiene la propiedad de la unicidad. Así se define

$$Ra(.) = \frac{-U''(g_i)}{U'(g_i)}$$

Alternativamente, ponderado por el grado relativo de aversión al riesgo, Arrow-Pratt definen

$$Rr(.) = \frac{-g_i U''(g_i)}{U'(g_i)}$$

$Ra, Rr(>) = (<)$ O si el individuo es (averso) neutral (amante) del riesgo. En otros términos, cuanto más rápidamente decrece la utilidad marginal del resultado de la elección más averso al riesgo será el individuo.

OTRAS APROXIMACIONES

Un amplio número de investigadores han mostrado, sobre la base de la evidencia empírica, —mayormente basada en experimentos tipo laboratorio—, la incompatibilidad de las predicciones de la teoría de la utilidad esperada con los modelos de decisión observados. Por, o sin ello, han propuesto otras teorías. Comenzaremos su descripción con aquellas que podrían ser consideradas hipótesis especiales, consistentes con la de la función subjetiva de la utilidad esperada. Estas son la teoría de la “media-varianza” y el postulado de “seguridad-primer”.

El *análisis media-varianza*,⁷ que se usa substancialmente en la teoría de la elección de portafolio, asume que el individuo realiza sus elecciones atendiendo únicamente dos referencias: la media y la desviación estándar (o varianza) de la distribución del conjunto en cuestión de resultados o consecuencias.

De ahí que el individuo maximice una función de aquella media o varianza, sujeto a las constricciones dadas por la varianza y la covarianza de los resultados a él disponibles.

Como han mostrado Borch (1965) y Feldstein (1969), si la función de utilidad del individuo es cuadrática⁸ y la tasa de beneficio de un conjunto de resultados está distribuida normalmente, entonces el análisis media-varianza puede ser reconciliable con la teoría de la utilidad esperada. El punto controvertido de esta teoría reside especialmente en la asunción de que la utilidad del individuo es una función sólo de la media y varianza del portafolio. Rothschild y Stiglitz (1970) han mostrado que, de hecho, dados dos activos azarosos —con beneficios x e y de idéntica media—, pese a tener x una menor varianza, y puede ser igualmente preferido a x por algunos individuos aversos al riesgo que ven en una alta varianza una menor posibilidad de ocurrencia de pérdida. En efecto, la varianza puede resultar una medida autocontradictoria de incertidumbre dependiendo de la ponderación que el individuo asigne a los extremos de la distribución.

El criterio de “seguridad primero”,⁹ en lugar de un criterio de orden, comporta la minimización de la probabilidad de que un resultado

7. Tobin, 1965; Markowitz, 1959.

8. El uso de una función de utilidad cuadrática tiene la propiedad objetable de dar lugar a una función positiva de la riqueza. Siendo la forma general de una función cuadrática de la riqueza.

$U(w) = a + bw + cw^2$, $Ra(w)$ tal como antes fue definida será igual a $-\left(\frac{2c}{b + 2cw}\right)$,

para la que $c < 0$ (dada la hipótesis usual de aversión al riesgo: $U'(w) < 0$), y $(b + 2cw) > 0$ teniendo en cuenta el signo positivo de U'

9. A. D. Roy (1952), pg. 431-4449; L. G. Telser (1955), pg. 1-16.

debajo de un valor crítico. En su formulación original, tal como fue propuesto por Roy (1952), dicho principio afirma que el individuo maximiza su utilidad esperada en el sentido de minimizar la probabilidad de una pérdida.

Otra formulación del criterio de "seguridad primero" la ofrece Telser (1955). Telser afirma que el individuo maximiza su utilidad esperada constreñida a la condición de que la probabilidad de pérdida no exceda de un nivel α previamente determinado, ($0 \leq \alpha \leq 1$).

Más recientemente, numerosos autores han mostrado como, bajo ciertas condiciones, estas dos últimas aproximaciones a la decisión con incertidumbre pueden ser reconciliadas con la teoría V-M. Por tanto, deben describirse como complementarias más que como alternativas de aquélla.¹⁰

Todas las aproximaciones vistas hasta el momento pueden ser encuadradas en el epígrafe general de la *Teoría Normativa* en el sentido que todas ellas pueden ser entendidas como guías para una asumida conducta "racional". Sin embargo, parece cuestionable que en un mundo altamente incierto los individuos tengan disponible la información necesaria para tomar decisiones óptimas y, de modo más importante, la capacidad de procesar la información existente que comporte una decisión óptima.

El profesor Herbert A. Simon, en su estudio seminal acerca de la capacidad del individuo para un comportamiento racional, ha sugerido la distinción entre la "racionalidad" objetiva (tal como es asumida normalmente en la teoría neoclásica) y la racionalización subjetiva. Actuar óptimamente de un modo subjetivo "viene referido a la búsqueda y selección de alternativas satisfactorias; únicamente en casos excepcionales tiene que ver con la búsqueda y selección de las alternativas óptimas" (Simon, 1958).

De ahí que una decisión óptima en un mundo teórico puede no ser ni siquiera una decisión buena en el mundo real. En este contexto un proceso de decisión se caracteriza no sólo por la escasez de información sobre el entorno (por ejemplo, por la presencia de riesgo e incertidumbre), sino también por cómo se procesa la información disponible.

Sobre esta base, algunos economistas denominados "conductistas" han construido modelos de decisión que resaltan el papel de la información y las habilidades y capacidades de los individuos para procesarla en sus esquemas de decisión. Su aproximación al tema es mayormente de

10. En particular Pyle y Turnovsky (1970) y Hey (1981).

descripción positiva.¹¹

Los procesos de decisión del agente económico son normalmente modelados en las *teorías de la conducta* usando "reglas de evidencia", —por ejemplo, estrategias de decisión heurística—, que posibilitan a los agentes superar problemas existentes cuando el proceso de decisión es costoso y la información imperfecta. La perspectiva de consumidores y empresas en un altamente complejo e incierto mundo, —aducen estas teorías—, implica una conducta a menudo miópica, dada su incapacidad de hacer un plan completo, para toda una expectativa de vida, que conlleve previsiones de todos los probables estados futuros del entorno. Por ello un criterio prudencial al estilo del de Arrow (que en base al presente estado de información no se tome ninguna decisión que hipoteque otra posterior basada en una mejor información) puede ser fácilmente encuadrado en esta óptica.

En estos veinte últimos años han sido desarrollados varios modelos que incorporan ciertos supuestos de conducta y que arrancan de los estudios iniciales de Cyert y J. March (1963), hasta los más recientes de Radner y Rothschild (1975), y los modelos evolucionistas de Nelson y Winter (1974, 75, 76, 78 y 80). Todos estos modelos se desvían de la asunción de perfecta racionalidad del individuo; se excluyen la maximización de beneficio y utilidad, normalmente reemplazados por fines expresados en términos de objetivos o "niveles de aspiración". Adicionalmente, el papel del aprendizaje destaca como de gran importancia en estos estudios.

Una casi inevitable implicación de este tipo de modelos será, sin embargo, su carácter estocástico. Ello contrasta evidentemente con las teorías normativas, para las que las predicciones son determinísticas.

II. — TEORIA DE LA "PROSPECCION"

Por su parte, recientemente, Kahneman y Tversky (K-T) (1979) han elaborado un interesante modelo descriptivo de elección caiga por

11. Algunos criterios de decisión bien conocidos en la literatura son:

Criterio del Maximin: Una vez considerados los peores resultados o consecuencias de una acción, el individuo elegirá aquella alternativa que nos garantice el mejor de los peores resultados.

Criterio del Minimax: Una vez considerada para cada alternativa la mayor pérdida, el individuo elegirá aquella alternativa para la que la máxima pérdida sea mínima.

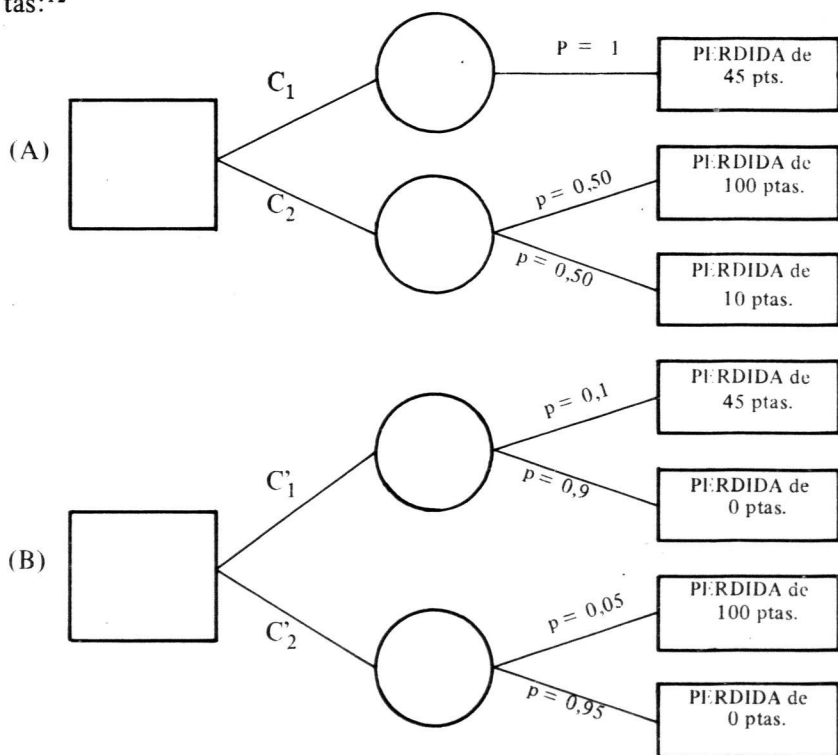
Criterio de Hurwicz: El individuo ponderará el valor mínimo y máximo de la utilidad correspondiente a cada alternativa por un coeficiente de optimismo (pesimismo) relativo.

Principio de razón insuficiente: Ponderando igualmente la probabilidad de ocurrencia de los estados de la naturaleza, el individuo elegirá aquella alternativa que le ofrezca una utilidad esperada mayor.

con riesgo, o “teoría de la prospección”. En dicho modelo no se excluye “a priori” la conducta intransitiva como ocurriría en las teorías axiomáticas anteriores.

K-T parten de las violaciones observadas en los axiomas normativos de la teoría de la decisión de V-M o de Savage, que pueden ser contrastadas con las siguientes evidencias de como los individuos realizan sus decisiones. Estas son, resumidas:

a) *Efecto certeza*: K-T observan que los individuos tienen a sobrevalorar relativamente las consecuencias que son vistas con una perspectiva de certeza respecto de las consideradas simplemente probables. Un ejemplo de éste efecto puede verse en el siguiente conjunto de elecciones incompatibles, con respecto de las siguientes jugadas de apuestas:¹²



12. Nótese que \square representa elección y \circ la reproducción de un nudo aleatorio. Al efecto certeza suele identificársele con la “paradoja de Allais”. En definitiva, muestra cómo reducir la probabilidad de ganar X de 1 (o certeza completa) a 0,25 tiene un mayor efecto que reducirla de 0,8 a 0,2.

Como K-T señalan la mayor parte de los individuos muestran su preferencia por las situaciones C_2 a C_1 y C'_1 a C'_2 ; lo cual viola claramente la teoría de la utilidad esperada. La anterior relación de preferencia implica que:

$U(-45) < 0,5 U(-100) + 0,5 U(0)$, mientras que el axioma V-M exigiría el reverso de la desigualdad; en definitiva, que los individuos no estarían ponderando las utilidades de los resultados por sus respectivas probabilidades como es asumido en la teoría U.E.

b) *Efecto reflexión* K-T observan que una conducta de aversión al riesgo en las prospecciones o perspectivas positivas (de ganancia) es acompañada por una búsqueda del riesgo en las negativas (o de pérdida).¹³

c) *Efecto referencia*: los individuos evalúan las opciones en relación a su "status quo" (por adaptación o expectativa) y no en relación a posiciones finales de activo, contrariamente a lo que la teoría de la U.E. implícitamente asume.

d) *Efecto aislamiento*: Los individuos tienden a simplificar sus procesos de decisión centrándose sólo en los elementos que distinguen las alternativas. Ello puede producir inconsistencias en la revelación de preferencias cuando es posible descomponer los proyectos en modos diversos.

Diferentes supuestos fundamentan la "Teoría de la Prospección", tales como que el individuo es averso al riesgo, —y así su función de utilidad es cóncava ($U''(.) < 0$)—, que el dinero es esencialmente el resultado común de la valoración, y que las probabilidades son objetivas.¹⁴

La característica peculiar de la teoría de K-T reside sin embargo en la distinción entre las dos fases del proceso de decisión: la preparación y la evaluación.

La *fase de preparación o edición*, previa a la evaluación del juego de azar, organiza y reformula las opciones en orden a obtener una representación simplificada de las perspectivas presentes. Con esta fase los autores tratan de capturar la manera en la que los individuos, sobre la base de información disponible, simplifican los problemas.

13. Siguiendo el ejemplo de la nota núm. 11 este efecto implica que cuando los signos de los resultados X_i se invierten (de modo que ganancias son reemplazadas por pérdidas) la certeza aumenta la aversión a las pérdidas, igual que aumentaba la deseabilidad de las ganancias.

14. Este punto es claramente discutible. Es la discusión del grado en el que el individuo puede incorporar "objetivamente" a ex-post, modelos de aprendizaje, de hecho móviles, —usando interpretaciones de experiencias pasadas (de conocida distribución de probabilidad)—, y reinterpretándolas con una proyección estática o de rutina.

Los autores sugieren las seis siguientes operaciones de preparación:

- 1) *Codificación*, por la cual ganancias y pérdidas se definen de modo relativo a un punto de referencia dado.
- 2) *Combinación*, operación por la cual las probabilidades asociadas con resultados idénticos se agregan.
- 3) *Segregación*, por la cual componentes de riesgo se separan de componentes que no lo son.
- 4) *Cancelación*, por la que los componentes participados por todas las perspectivas en presencia se eliminan.
- 5) *Simplificación*, operación por la que probabilidades y resultados se simplifican de modo apropiado; y finalmente,
- 6) *Eliminación* por dominio, por la que las perspectivas alternativas "inferiores" se rechazan.

En la fase de evaluación el valor de las prospecciones "preparadas" se obtiene según la relación:

$$(II) \quad V(x, p; y, q) = \pi(p) [V(x)] + \pi(q) [V(y)] ,$$

donde x e y son los dos resultados; q y p sus probabilidades.

Podemos observar en (II) como las probabilidades son ponderadas por el componente π , en tanto que los resultados lo son por el componente V .

De otro modo, siendo y el componente de inferior riesgo:

$$V(x, p; y, q) = V(y) + \pi(p) [V(x) - V(y)]$$

Los autores denominan al factor $\pi(p)$ factor de ponderación de la decisión, e intenta reflejar los impactos de los resultados sobre la atracción que ejercen las prospecciones. K-T sugieren que las probabilidades bajas son generalmente sobrevaloradas y las altas infravaloradas. En todo caso, la ponderación de la decisión no es una medida de la probabilidad como tal y, generalmente, $\pi(p) + \pi(1-p)$ es menor que la unidad (lo cual es referido como efecto-subcerteza).

$V(\cdot)$ es la función valor. Esta función no mide realmente actitudes hacia el riesgo, sino únicamente el valor subjetivo de los resultados relativos a un punto de preferencia, —que puede variar en función de la presentación del problema—. Se asume cóncava para ganancias y convexa para pérdidas, siempre respecto de aquel punto de referencia.

Pese a que la teoría de la Prospección muestra similitudes con la teoría V-M en cuanto a que es una teoría de la expectación, difiere substancialmente en el hecho de que puede llevar a consecuencias "normativamente" inaceptables, tales como la inconsistencia (antes vista en el ejemplo) o intransitividad.

Numerosos problemas sin resolver están presentes en el trabajo de K-T, como por ejemplo el de la asunción de $V(x)$ y $\pi(x)$ considerados dados. Sin embargo, la aportación de K-T ha significado una contribución de mejora en este área de estudio, ya sea por haber ofrecido un esquema de estudio de las violaciones legítimas en la teoría de la utilidad esperada, ya sea por haber introducido a través de la fase de edición o preparación, la observación experimentada en la conducta de los individuos que, ante situaciones complejas, tienden a simplificarlas mayormente.

Debería notarse también que otra característica particular de la contribución de K-T estriba en la introducción de las ponderaciones en la decisión, lo que viene a revelar la aceptación de que la probabilidad estadística sólo es insuficiente para describir todos los tipos de riesgo.

Como hemos visto, la mayor parte de los modelos presentados asumen juicios en términos de probabilidades, asignados de acuerdo con la teoría de la probabilidad matemática, tales como, por ejemplo, el hecho de que la probabilidad subjetiva se ajusta al teorema de Bayes; lo cual a su vez implica que los individuos actualizan sus probabilidades subjetivas sobre la base de la información que van recibiendo. Los resultados experimentales, muchos de los cuales son debidos a Tversky y otros psicólogos cognitivos, han puesto en evidencia que el mecanismo por el cual los individuos "fijan" probabilidades no sigue las reglas estadísticas fundamentales tales como la de la probabilidad "a priori". Contrastan también el hecho de que juicios en situaciones de incertidumbre están basados en un número limitado de operaciones mentales específicas, y las probabilidades estimadas, formadas sobre la base de ellas, son diferentes de la probabilidad estadística subjetiva. En efecto, se observa como decisiones y juicios están influidos por ponderaciones diferenciales de información. En particular, y generalmente, los individuos infraestiman lo que ellos pueden aprender de la información disponible y tienen fuertes convicciones de que conocían precisamente lo que iba a suceder. Este "conservadurismo" causa un cese prematuro en la adquisición y procesamiento de la información que puede sesgar los modelos axiomáticos.

Otra variable que parece afectar estas ponderaciones diferenciales es la conducta típica, observada en la gente, de considerar la frecuencia de una clase o la probabilidad de un evento por la facilidad con la que pasados ejemplos de ocurrencia pueden ser recordados. En adición a ello, —que puede denominarse "familiaridad" del acontecimiento—, existen otros factores tales como la "imaginabilidad" y sorpresa que puede afectar también a un proceso de aprendizaje.

Numeros investigadores han enseñado también que los individuos, incluso expertos, expresan una fortísima creencia en lo que denomina la

“ley de los pequeños números”; es decir, que los individuos depositan sus confianzas en tamaños muestrales relativamente pequeños para estimaciones preliminares e hipótesis que son frecuentemente identificadas como correctas en base únicamente de aquellas muestras cortas.

Sobre la base de los resultados indicados en los estudios psicológicos de toma de decisiones, las consideraciones subjetivas suelen ser casi siempre sesgadas, y por tanto equívocas.

Partiendo de un rechazo de plano de todos los elementos probabilísticos, finalmente, Shackle (1972-79) ha desarrollado una teoría de elección entre acciones en que los juicios subjetivos se expresan en términos de un concepto único: su sorpresa potencial. La “sorpresa potencial” se define como una medida de posibilidad, con el término de “posibilidad” usado en el sentido de “capacidad para el individuo de obtener ciertas experiencias imaginativas”. Sin embargo, aunque Shackle ha hecho contribuciones importantes a la comprensión de porqué las probabilidades estadísticas son de poco valor en un problema genuino de decisión, su aproximación alternativa al tema no ha sido completamente desarrollada para ser considerada su aplicación.

COMENTARIOS DE CONCLUSION

Hemos intentado presentar en este artículo las contribuciones más importantes realizadas en el estudio de la decisión con incertidumbre, incluyendo en particular los desarrollos contemporáneos de las llamadas “teorías descriptivas” o de conducta. Hemos querido poner en evidencia que la debilidad fundamental de las teorías normativas convencionales reside en la asunción de acciones económicas substantivamente racionales que refieren la capacidad de descubrir y ejecutar acciones apropiadas para la consecución de unos objetivos dados —como la maximización de la utilidad y/o del beneficio—, y en la capacidad que se asume para los agentes, de establecer probabilidades en la base de las reglas estadísticas fundamentales. Como hemos señalado, la simple observación de algunos hechos psicológicos, respecto a la capacidad de los seres humanos para manipular la información, hace que aquellas dos asunciones resulten bastante implausibles.

Algunos teóricos, atentos a recientes desarrollos en psicología cognitiva, han ofrecido un esquema conceptual “alternativo” para modelar el proceso de decisión en situación de incertidumbre.

La literatura existente acerca de estas nuevas aproximaciones, que generalmente consiste en ejemplos bien trabajados de diverso grado de generalidad, a pesar de estar en su infancia y de que tenga claras algunas pendientes de solución satisfactoria, añade nuevos e importantes con-

ceptos y herramientas para el análisis de la conducta ante el riesgo.

En resumen, parece claro que la teoría económica convencional amplía su credibilidad en el análisis de la conducta económica al incorporar, en un primer intento, el cuerpo analítico del axioma y la probabilidad de la elección en las decisiones de asignación de recursos en un entorno de incertidumbre.¹⁶

La crítica presente va pues dirigida al coste, en términos de realismo, en el que se incurre al considerar ciertos axiomas de comportamiento. Es tiempo pues de relajar aquellas asunciones acerca de cómo se supone que va a proceder el individuo computando información y elaborando decisiones, para movernos en un contorno más acorde con la realidad. A este trabajo, no por árduo, va a faltarle interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALBI IBÁÑEZ, E.: "Introducción a la Economía del Coste Beneficio" IEF, núm. 23. Madrid 1976 (Capítulo IV).
- ARROW, K. J.: (1951) "Alternative approaches to the Theory of choice in risk taking situations", *Econometrica*.
- ARROW, K. J.: (1971) "Essays in the Theory of risk bearing", Markham, Chicago.
- BORCH, K. (1969): "A note on uncertainty and indifference curve", *Review of Economic Studies*, vol. 36 pg. 1-14.
- BORCH, K. Henrick: "La Economía de la incertidumbre". Ed. Tecnos, Madrid 1977 (Princeton Univ. Press 1968).
- CYERT, R. and MARCH, J.: (1963) "A behavioural theory of the firm". Prentice Hall.
- FELDSTEIN, M.S.: (1969) "Mean variance anlysis in the theory of liquidity preference and portafolio selection". *Review of Economic Studies*, vol. 36, pg. 5-12.

15. Muy recientemente, R. Sudgen y J. Loomes (1981) han presentado su idea de la teoría de la UE "modificada". Se trata de incorporar en el análisis la "utilidad pérdida" por haber elegido G_i en lugar de G_n . O la ganada, por haber evitado una desutilidad, en su caso.

16. Deberá permanecer en todo caso claro que la teoría EU y la de la "Prospección" no representan hoy más que la introducción de pequeñas e inconexas piezas en la teoría clásica de la conducta económica.

La teoría del consumidor ve incorporada principalmente la incertidumbre en decisiones de consumo y ahorro; modelos de búsqueda del output y precio en el mercado; decisiones de oferta de trabajo y búsqueda en mercados de trabajo. A la teoría tradicional de la empresa ya hay incorporada incerteza en el análisis del duopolio y oligopolio, en mercados de futuros, de stock y de seguros, y en menor grado, en la teoría de inventarios y regulación de la utilidad pública del Monopolio. Todas estas piezas no están realmente integradas en un todo interdependiente. Son especialmente relevantes los huecos en áreas como las de Economía del Bienestar, el análisis del Sector Público y la Economía Internacional. Aunque buena parte de este trabajo está haciéndose hoy mismo.

- HEY, J. D.: (1981) "Economics in Disequilibrium" Martin Robertson, Oxford.
- JEFFREY, R.C.: (1965) "The logic of decision", Mc Graw Hill, New York.
- KAHNEMAN, D. and TVERSKY, A.: "Prospect Theory: An analysis of Decision Under Risk" *Econometrica*, vol. 47, núm. 2. March 1979.
- LOASBY, B.J.: (1976) "Choice complexity and ignorance", Cambridge. University Press.
- MARKOWITZ, H.M. (1959): "Portfolio Selection", John Wiley and Sons, New York.
- NELSON, P.R. and WINTER, S.G.:
- (1) "Neoclassical Theories of Economic Growth: Critique and Prospectus", *Economic Journal* (1974).
 - (2) "Factor price", charges and factor substitutes in an evolutionary model", *Bell Journal of Economics* (1975).
 - (3) "Technical change in a evolutionary model", *Quarterly Journal of Economics*. (1976)
 - (4) "Factors Generating and Limiting Concentration under Schumpeterian Competition". *Bell Journal of Economics* (1978).
 - (5) "Firm and Industry Response to changed Market Conditions. An Evolutionary Approach". *Economic Inquiry* (1980).
- PRATT, J. W. (1964): "Risk Aversion in the small and in the large". *Econometrica*, vol. 32, pp. 122-136.
- PYLE, D.H. and TURNOVSKY, S. J. (1970) "Safety First and Expected Utility Maximization in Mean Standard Deviation Portfolio Analysis". *Review of Economics and Statistics*, vol. 52 pg. 358-376.
- RADNER, R. and ROTHCHILD, M.: (1975) "On the allocation of effort", *Journal of Economic Theory*, vol. 10, pg. 358-376.
- ROY, A.D.: (1952) "Safety First and Holding of Assets", *Econometrica* vol. 20, pg. 341-449.
- ROTHCHILD, M. and STIGLITZ, J.E.: (1970) "Increasing Risk; Economic Consequences". *Journal of Economic Theory*, vol. 2 pg. 225-243.
- SHACKLE, G.L.S. (1979): "Imagination and the Nature of Choice", Edimburgh University Press.
- SIMON, H.A. (1955): "A Behavioural Model of Rational Choices", *Quarterly Journal of Economics*.
- SIMON H.A.: (1958) "Theories of Decision Making in Economics and Behavioural Science" *American Economic Review*. (Puede verse la versión castellana en *Panoramas contemporáneos de la ciencia económica*).
- SIMON, H.A.: (1978) "Rationality a Process and Product of Thought". *American Economic Review*, núm. 68.
- TELSE, L.G.: (1955/56) "Safety First and Hedging", *The Review of Economics Studies*, Vol. 13, pg. 1-16.
- TVERSKY, A. and KAHNEMAN, D. (1971) "Belief in the law of small numbers", *Psychologic Bulletin*, vol. 76 pg. 105-110.
- TVERSKY A.: (1972) "Elimination by Aspects, a Theory of Choice", *Psychologic Review*, vol. 78. pg. 281-299.
- TVERSKY, A.: (1974) "Assessing Uncertainty", *Journal of Royal Statistical Society*, Vol. 36, pg. 148-159.
- TVERSKY, A. and KAHNEMAN, D.: (1979) "Prospect Theory, and Analysis of Decision under Risk", *Econometrica*, vol. 47, pg. 263-291.
- TOBIN, J.: (1965) "The Theory of Portfolio Selection", pg. 3-51 in F.H. Hahn and F.P.R. Brechling (eds), "The Theory of Interest Rates" New York, Mc

Milliam for I.E.A. (Existe traducción castellana).

VON NEUMANN, J. and MORGENSTERN, O.: "Theory of Games and Economic Behaviors". Princenton University Press (1944). En lengua española puede consultarse además: